

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-152309

(P2002-152309A)

(43) 公開日 平成14年5月24日 (2002.5.24)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マ-ト*(参考)
H 0 4 L 29/08		H 0 4 L 13/00	3 0 7 A 5 K 0 3 3
12/28		11/00	3 1 0 B 5 K 0 3 4

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2000-348575(P2000-348575)

(22) 出願日 平成12年11月15日 (2000.11.15)

(71) 出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72) 発明者 岩本 旭

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

シャープ株式会社内

(74) 代理人 100112335

弁理士 藤本 英介

Fターム(参考) 5K033 AA02 AA04 CB01 CB04 DA17

DB16 DB25

5K034 AA03 AA15 EE03 HH01 HH02

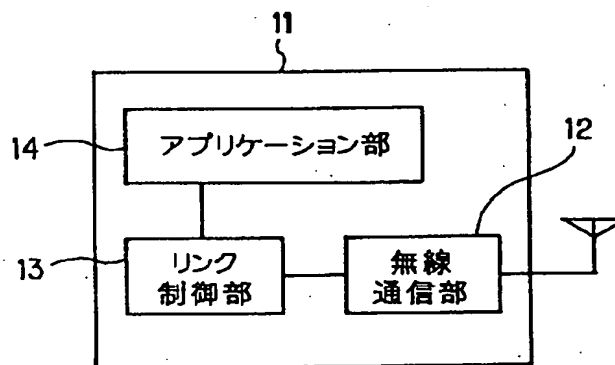
HH11 LL01 LL02 NN26

(54) 【発明の名称】 Bluetooth機器

(57) 【要約】

【課題】 データ通信が行われていないときの省電力化を図ると共に、リンク確立までの時間の短縮化を図ることができ、通信可能な距離の限界近辺において論理リンクが切断されにくいようにする。

【解決手段】 Bluetooth機器11は、無線通信を行う無線通信部12と、無線通信部に対して物理リンクの接続/切断の制御を行うリンク制御部13と、Bluetoothプロトコルスタックの上位レイヤやマンマシンインタフェースなどを含むアプリケーション部14で構成されている。リンク制御部13は、データ通信が行われていないときに、無線通信部12に対して物理リンクを切断させ、アプリケーション部14に対する論理リンクは保持する。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 互いに通信可能なアプリケーションを
実装したBluetooth機器において、
無線でデータを送受信するための無線通信部と、
無線通信部を制御して物理的なリンクを構築してプロ
トコルスタック上の上位レイヤに対して論理的なリンクを
提供するリンク制御部と、
ユーザインタフェースやBluetoothプロトコル
の上位レイヤを含んだアプリケーション部とを備え、
前記アプリケーション部間で論理リンク接続後にデータ
通信が行われていないときに、前記リンク制御部が前記
アプリケーション部からの要求に依らずに自動的に物理
リンクを切断し、且つ論理リンクは保持していることを
特徴とするBluetooth機器。

【請求項2】 前記リンク制御部は、相手Bluetooth
機器からの応答がある場合、所定時間毎に相手B
luetooth機器に問い合わせを続け、相手B
luetooth機器からの応答が無い場合、論理リンクの
切断を行うことを特徴とする請求項1記載のBluetooth
機器。

【請求項3】 前記リンク制御部は、相手Bluetooth
機器が通信可能距離内から外れたことを検出した
ときに、更に所定の回数問い合わせを行い、応答があ
ったときには論理リンクを保持し続け、応答が無かった
ときには論理リンクを切断することを特徴とする請求項1
記載のBluetooth機器。

【請求項4】 前記リンク制御部は、非同期データ通信
中に相手Bluetooth機器が通信可能距離内から
外れたことによるリンク切断通知を受けたとき、論理リ
ンクを保持したままアプリケーション部に対してフロー
制御をかけて一時的に非同期データ通信を中断し、所定
の回数問い合わせを行い、相手Bluetooth機器
から応答があったときには再度物理リンクを接続して非
同期データ通信を再開し、応答が無かったときには論理
リンクを切断することを特徴とする請求項1記載のBluetooth
機器。

【請求項5】 互いに通信可能なアプリケーションを実
装したBluetooth機器において、
無線でデータを送受信するための無線通信部と、
該無線通信部を制御して物理的なリンクを構築してプロ
トコルスタック上の上位レイヤに対して論理的なリンク
を提供するリンク制御部と、
ユーザインタフェースやBluetoothプロトコル
の上位レイヤを含んだアプリケーション部と、
音声を入力するためのマイクと、
音声を出力するためのスピーカと、
音声のコーデックと任意の音を出す機能を備えたPCM
コーデック部とを備え、
前記リンク制御部は、音声通信中に相手Bluetooth
機器が通信可能距離内から外れたことによるリンク

2

切断通知を受けたとき、所定の回数問い合わせを行い、
且つその間にはPCMコーデック部において音を作成し
てスピーカで発生させて物理リンクの再接続中であるこ
とを示し、相手Bluetooth機器から応答があ
ったときには再度物理リンクを接続して音声通信を再開
し、応答が無かったときには論理リンクを切断すること
を特徴とするBluetooth機器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、携帯情報端末、携
帯電話、パーソナルコンピュータなどのBluetooth
プロトコルに則った無線通信を行うBluetooth
機器に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、マルチチャネルアクセス方式（M
CA方式）を有する無線装置は、省電力化のため受信側
を一定周期で間欠的に受信モードにする間欠受信方式が
多く使用されている。すなわち、ある時間間隔において
受信部へ動作のための電力を供給し、間に所定の休止期
間において間欠的に受信動作を行う。更に特開平8-2
65823号公報においては、間欠受信中に受信側がス
キャンするチャネルを送信側と受信側が互いに取り決め
たチャネルグループに限定することによって、受信側の
受信モードの時間を短縮させて省電力化を促進してい
る。一方、Bluetoothにおいても省電力のため
の動作を行うパークモードが用意されている。物理リ
ンクが確立されているときにはデータの送受信が行われて
いなくても、所定のタイミングでマスタとスレーブが同
期を取るようになっていく。そして、同期を取ることが
できなくなると物理リンクは切断される。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 パークモードにおいて
はマスタとスレーブが所定のタイミングで同期を取って
物理リンクを保持しているため、データ通信可能なアク
ティブ状態に短時間で復帰できるが、パークモードが省
電力モードとは言っても周期的に同期を取っている以上
は、リンクが接続されていない状態よりは電力を消費す
る。一方、マスタとスレーブ間のリンクを最初から接続
する場合には、物理リンクの接続のほかにBluetooth
プロトコルの各レイヤの論理リンクの確立処理が
必要であり、データ通信を開始するまでに時間がかか
る。一方、Bluetooth機器が通信可能な距離に
は限界があり、その限界距離近辺においては物理リンク
が切断され易く、データ通信中でも中断されてしまう。

【0004】 本発明は、上記の問題を省みたもので、デ
ータ通信が行われていないときの省電力化を図ると共
に、リンク確立までの時間の短縮化を図ることができ、
通信可能な距離の限界近辺において論理リンクが切断さ
れにくいBluetooth機器を提供することを目的
とする。

3

【0005】

【課題を解決するための手段】第1の発明は、互いに通信可能なアプリケーションを実装したBluetooth機器において、無線でデータを送受信するための無線通信部と、無線通信部を制御して物理的なリンクを構築してプロトコルスタック上の上位レイヤに対して論理的なリンクを提供するリンク制御部と、ユーザインタフェースやBluetoothプロトコルの上位レイヤを含んだアプリケーション部とを備え、前記アプリケーション部間で論理リンク接続後にデータ通信が行われていないときに、前記リンク制御部が前記アプリケーション部からの要求に依らずに自動的に物理リンクを切断し、且つ論理リンクは保持していることを特徴とする。

【0006】第2の発明は、前記Bluetooth機器において、前記リンク制御部は、相手Bluetooth機器からの応答がある場合、所定時間毎に相手Bluetooth機器に問い合わせを続け、相手Bluetooth機器からの応答が無い場合、論理リンクの切断を行うことを特徴とする。

【0007】第3の発明は、前記Bluetooth機器において、前記リンク制御部は、相手Bluetooth機器が通信可能距離内から外れたことを検出したときに、更に所定の回数問い合わせを行い、応答があったときには論理リンクを保持し続け、応答が無かったときには論理リンクを切断することを特徴とする。

【0008】第4の発明は、前記Bluetooth機器において、前記リンク制御部は、非同期データ通信中に相手Bluetooth機器が通信可能距離内から外れたことによるリンク切断通知を受けたとき、論理リンクを保持したままアプリケーション部に対してフロー制御をかけて一時的に非同期データ通信を中断し、所定の回数問い合わせを行い、相手Bluetooth機器から応答があったときには再度物理リンクを接続して非同期データ通信を再開し、応答が無かったときには論理リンクを切断することを特徴とする。

【0009】第5の発明は、互いに通信可能なアプリケーションを実装したBluetooth機器において、無線でデータを送受信するための無線通信部と、該無線通信部を制御して物理的なリンクを構築してプロトコルスタック上の上位レイヤに対して論理的なリンクを提供するリンク制御部と、ユーザインタフェースやBluetoothプロトコルの上位レイヤを含んだアプリケーション部と、音声を入力するためのマイクと、音声出力するためのスピーカと、音声のコーデックと任意の音を出す機能を備えたPCMコーデック部とを備え、前記リンク制御部は、音声通信中に相手Bluetooth機器が通信可能距離内から外れたことによるリンク切断通知を受けたとき、所定の回数問い合わせを行い、且つその間にはPCMコーデック部において音を作成してスピーカで発生させて物理リンクの再接続中であることを

4

示し、相手Bluetooth機器から応答があったときには再度物理リンクを接続して音声通信を再開し、応答が無かったときには論理リンクを切断することを特徴とする。

【0010】本発明においては、まず省電力化において、データ通信の有無をチェックして、データ通信が行われていないときには論理リンクを保持したまま物理リンクを切断する。この間、相手機器が通信可能距離内に存在するか否かを確認するためには、周期的に問い合わせを行う。この場合、問い合わせを行う周期はパークモードにおいてマスタとスレーブが同期を取る周期よりも長く取る。もし、問い合わせに対して応答が無い場合には論理リンクを切断する。その状態でデータ通信が開始されたならば、それを検出して物理リンクを接続する。

【0011】こうして、データ通信を行っていないときに物理リンクを切断することにより無線通信を行う必要が無くなり、その分電力を消費しなくて済む。また、論理リンクを保持し続けることにより、再度データ通信が開始されたときに物理リンクの接続のみを行えばよく、論理リンクの確立におけるリンク確立要求やネゴシエーションのメッセージのやり取りを省略できるため、再接続時間が短縮できる。

【0012】一方、論理リンクを保持したまま物理リンクを切断しているときに相手機器に対して周期的に問い合わせを行うことによって、通信可能距離から外れたことを早期に検出できる。

【0013】通信可能距離から外れたことを検出したときに所定の時間問い合わせを続けることによって、通信可能距離を出たり入ったりするような場合も論理リンクを保持し続けることができる。

【0014】また、非同期データ通信中に通信可能距離から外れたことを検出したときにアプリケーション部にフロー制御をかけてデータ送信を一時中断することによって、再度物理リンクが接続されたときに非同期データ通信を再開することができる。

【0015】また、音声通信中に通信可能距離から外れたことを検出したときにPCMコーデックで再接続中音を作ってスピーカで発生することによって、物理リンクが途切れて音声通信が中断していること、且つ物理リンクを再接続中であることを示すことができる。

【0016】

【発明の実施の形態】以下図面により本発明の実施の形態について説明する。図1は本発明に係るBluetooth機器の一実施形態を示すブロック図である。Bluetooth機器11は、無線通信を行う無線通信部12と、無線通信部に対して物理リンクの接続/切断の制御を行うリンク制御部13と、Bluetoothプロトコルスタックの上位レイヤやマンマシンインタフェースなどを含むアプリケーション部で構成されている。

【0017】図2～図5は、このBluetooth機

5

器におけるリンク制御部13の処理を示すフローチャートである。通常、リンク制御部13の制御により物理リンクを接続し、その後アプリケーション部の論理リンクが確立され、リンク制御部13は物理リンクと論理リンクの対応関係の情報を保持することになる。一方、Bluetoothのリンクには非同期でコネクションレスなACLリンクと、同期式の接続指向なリンクであるSCOリンクがある。ACLリンクを通して非同期データ通信が行われ、SCOリンクでは同期データ通信が行われる。このうち、SCOリンクはその性格上音声を送達するために使用され、接続/切断の制御はリンク制御部13で行うものの、実際のデータはハードで直接PCMコーデックから無線通信部12へ渡されるため、リンク制御部13においてデータ通信中か否かの判断ができない。

【0018】そこで、図2に示すように、まずリンク制御部13は、リンク制御部13を通してデータ通信が行われるACLリンクがデータ通信中かどうかを判断する(S21)。このとき、各データはパケットに分割されて送受信されるため、各パケットを送受信する度にタイマをスタートさせて(必要であれば前回のスタートさせたタイマをキャンセルする)、そのタイマが満了したことによってデータ通信中ではないことを判断する必要がある。

【0019】次に、SCOリンクだが、前記の通りSCOリンクにおいてデータ通信中か否かはリンク制御部13では判断できないため、リンク制御部13は、リンクが接続状態であるか切断状態であるかを識別する(S22)。S21及びS22をパスした後、リンク制御部13は、無線通信部12に対してリンク切断要求を送出する(S23)。このとき、リンク制御部13は、物理リンクと論理リンクの対応関係等を管理する情報は廃棄しないで、物理リンクの接続状態を示すフラグのみを変更する。

【0020】こうして、物理リンクを切断することにより無線通信部12から無線通信を行う必要がなくなり、その分電力を消費しなくて済む。また、論理リンクを保持し続けることにより、再度データ通信が開始されたときに、リンク制御部13は、物理リンクの接続のみを行えばよく、論理リンクの確立におけるリンク確立要求やネゴシエーションのメッセージのやり取りを省略できるため、再接続時間が短縮できる。

【0021】次に、図3に示すように、リンク制御部13は、論理リンクを保持したまま物理リンクを切断している状態に入ったらタイマをスタートさせる(S41)。タイマが満了したら(S42)、物理リンクが接続中だったときにマスタであったBluetooth機器ではInquiry要求を行い、スレーブであったBluetooth機器ではInquiry scanを行う(S43)。各々を行う時間を長めに設定すること

6

によって、各Bluetooth機器間のタイマの誤差は吸収できる。結果を識別して(S44)、応答があったならば再度タイマをスタートさせ(S41)、応答が無かったならば相手側からリンク切断要求が来たときと同様にアプリケーション部14に切断通知を送って論理リンクの切断処理を行う(S45)。

【0022】こうして、リンク制御部13は、論理リンクを保持したまま物理リンクを切断しているときに、応答がある限り、所定の時間だけタイマをセットし、それが満了すると相手機器に対して問い合わせあるいは問い合わせスキャンを行う。このように、周期的に繰り返し問い合わせを行い、応答があるか否かを判断することによって、相手Bluetooth機器が通信可能距離から外れたことを直ちに検出できる。

【0023】また、論理リンクを保持したまま物理リンクを切断している状態における他の例を図4に示す。カウンタをリセットして(S51)、前述のように問い合わせを行っているときに(S52~S55)、応答が無かったならばカウンタをインクリメントする(S5

6)。次にカウンタの値を調べて一定値を超えていたら(S57)、相手側からリンク切断要求が来たときと同様にアプリケーション部14に切断通知を送って論理リンクの切断処理を行う(S58)。カウンタの値が一定値を超えていなければ、再度問い合わせを行う(S52~S55)。再度問い合わせを行ったときに応答があればカウンタをリセットして(S51)、また問い合わせの処理を続ける(S52~S55)。

【0024】こうして、リンク制御部13は、相手機器が通信可能距離から外れたことを検出したときに論理リンクを切断せず、所定の時間問い合わせを続けることによって、通信可能距離を出たり入ったりするような場合も論理リンクを保持し続けることができる。こうして、相手機器が通信可能距離に入ってきた場合には、直ちにリンクを確立でき、再接続時間を短縮できる。

【0025】次に、非同期データ通信中にリンク切断通知を受信した場合の処理を説明する。図5に示すように、非同期データ通信中に二つのBluetooth機器が離れ過ぎたことなどによりリンク切断通知を受信したならば(S61)、アプリケーション部14にフローOFFのメッセージを通知して非同期データ通信を中断する(S62)。カウンタをリセットして(S63)、一定回数問い合わせを試みる(S64~S67)。全ての問い合わせに対して応答が無ければ論理リンクを切断する(S68)。応答があったならば物理リンクの接続処理を行い(S69)、アプリケーション部14にフローONのメッセージを通知して(S70)非同期データ通信を再開する。

【0026】このように、非同期データ通信中に通信可能距離から外れたことを検出したときに、完全に論理リンクを切断することなく、アプリケーション部にフロー

7

制御をかけてデータ送信を一時中断する。このことによって、再度物理リンクが接続されたときに、論理リンクは接続状態であるので、直ちにデータ通信を再開することができる。

【0027】図6は本発明に係るBluetooth機器の他の実施形態を示すブロック図である。このBluetooth機器は、図1のBluetooth機器に加えて、音声のコーデックと任意の音を出す機能を備えたPCMコーデック部15と、音声を入力するためのマイク16と、音声を出力するためにスピーカ17を備えている。

【0028】図7は、このBluetooth機器におけるリンク制御部13の処理を示すフローチャートである。SCOリンクにて音声通信中に二つのBluetooth機器が離れ過ぎたことなどによりリンク切断通知を受信したならば(S71)、PCMコーデック部15に任意に決めた再接続中に発生する音を出すように制御して(S72)、カウンタをリセットして(S73)、一定回数問い合わせを試みる(S74~S77)。全ての問い合わせに対して応答が無ければ、再接続中音を停止して(S78)、論理リンクを切断する(S79)。応答があったならば物理リンクの接続処理を行い(S80)、再接続中音を停止して(S81)、音声通信を再開する。

【0029】こうして、音声通信中に通信可能距離から外れたことを検出したときにPCMコーデック部15で再接続中音を作ってスピーカ17で発生させることによって、物理リンクが途切れて音声通信が中断していること、且つ物理リンクを再接続中であることを示すことができる。このように、音によってリンク接続状況を操作者に知らせることにより、状況把握がしやすくなるとともに、的確な判断ができる。

【0030】

【発明の効果】以上のように、第1の発明によれば、データ通信を行っていないときに物理リンクを切断することにより無線通信を行う必要が無くなり、その分電力を消費しなくて済む。また、論理リンクを保持し続けることにより、再度データ通信が開始されたときに物理リンクの接続のみを行えばよく、論理リンクの確立におけるリンク確立要求やネゴシエーションのメッセージのやり取りを省略できるため、再接続時間が短縮できる。

【0031】また、第2の発明によれば、論理リンクを

8

保持したまま物理リンクを切断しているときに相手機器に対して周期的に問い合わせを行うことによって、通信可能距離から外れたことを早期に検出できる。

【0032】また、第3の発明によれば、通信可能距離から外れたことを検出したときに所定の時間問い合わせを続けることによって、通信可能距離を出たり入ったりするような場合も論理リンクを保持し続けることができる。

【0033】また、第4の発明によれば、非同期データ通信中に通信可能距離から外れたことを検出したときにアプリケーション部にフロー制御をかけてデータ送信を一時中断することによって、再度物理リンクが接続されたときにデータ通信を再開することができる。

【0034】また、第5の発明によれば、音声通信中に通信可能距離から外れたことを検出したときにPCMコーデックで再接続中音を作ってスピーカで発生することによって、物理リンクが途切れて音声通信が中断していること、且つ物理リンクを再接続中であることを示すことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るBluetooth機器の一実施形態を示すブロック図である。

【図2】リンク制御部の処理を示すフローチャートである。

【図3】リンク制御部の他の処理を示すフローチャートである。

【図4】リンク制御部の他の処理を示すフローチャートである。

【図5】リンク制御部の他の処理を示すフローチャートである。

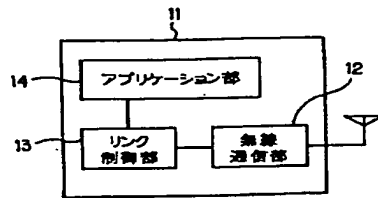
【図6】本発明に係るBluetooth機器の他の実施形態を示すブロック図である。

【図7】リンク制御部の他の処理を示すフローチャートである。

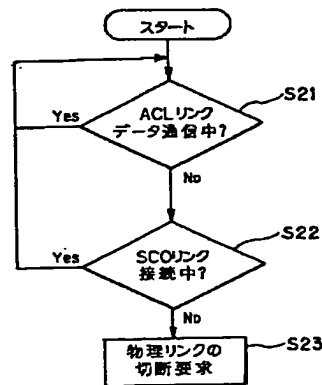
【符号の説明】

- 11 Bluetooth機器
- 12 無線通信部
- 13 リンク制御部
- 14 アプリケーション部
- 15 PCMコーデック部
- 16 マイク
- 17 スピーカ

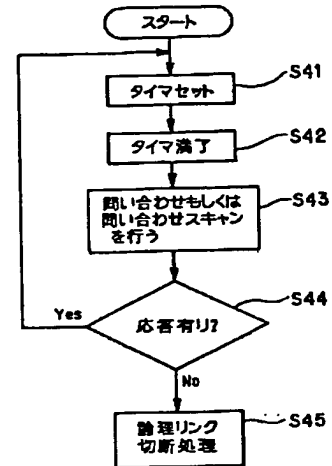
【図1】



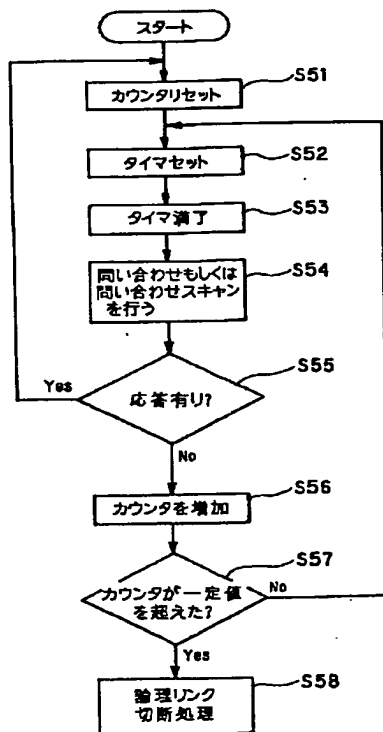
【図2】



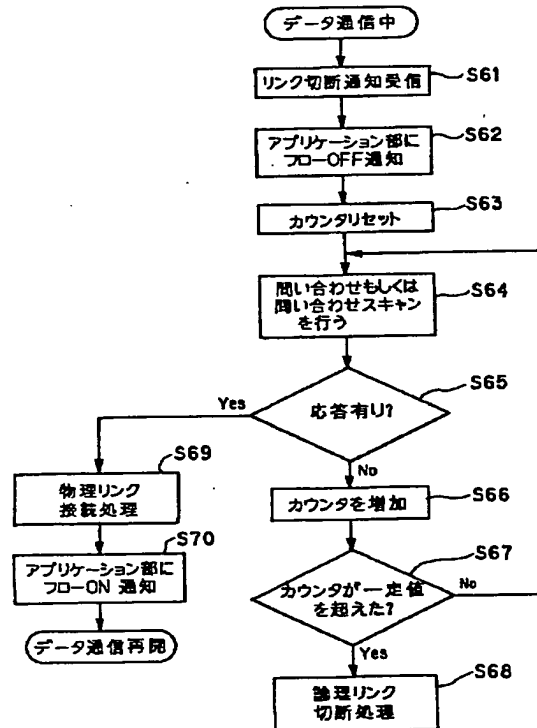
【図3】



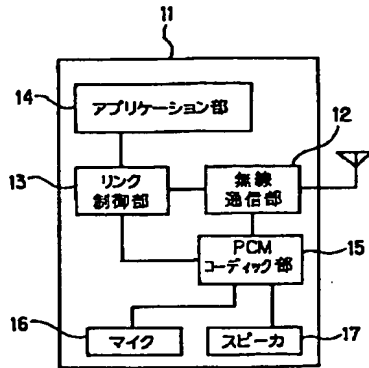
【図4】



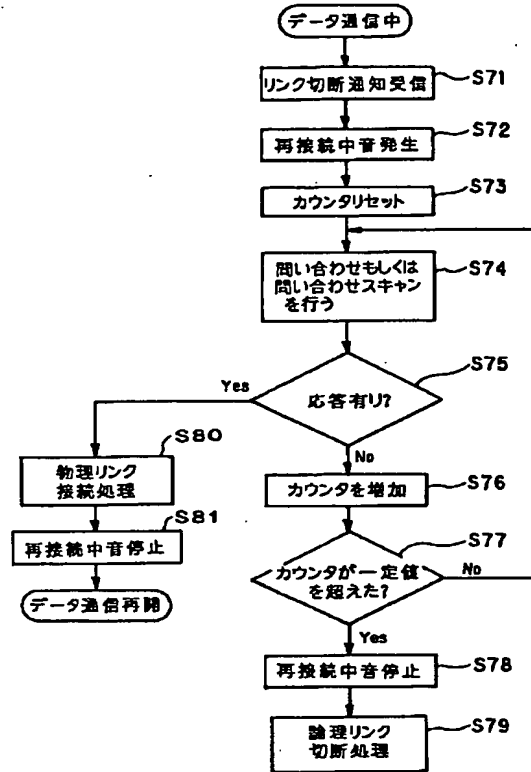
【図5】



【図6】



【図7】



THIS PAGE BLANK (USPTO)